

ТЕХНІЧНИЙ СТАН АВТОДОРОЖНЬОЇ ЧАСТИНИ ДАРНИЦЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНО-АВТОМОБІЛЬНОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДУ ЧЕРЕЗ Р. ДНІПРО В м. КИЄВІ

Дарницький залізнично-автомобільний мостовий перехід через р. Дніпро запроектовано ВАТ «Трансмiст» у 2004–2007 роках на замовлення ДТГО «Південно-західна залізниця» й побудовано у 2004–2011 роках ТОВ «БМК Планета-Мiст» і АТ «Мостобуд» із метою покращення транспортного сполучення у м. Києві. Його зведення було зумовлено не лише зростанням обсягів залізничних перевезень на Київському залізничному вузлі, а й надмірною навантаженою існуючих автомобільних мостів міста. Оскільки міст було прийнято в постійну експлуатацію у 2011 р., то наразі він є найновішим діючим мостом через р. Дніпро в м. Києві. Міст сполучає правобережну частину м. Києва з розташованими на лівому березі р. Дніпро Дарницьким і Дніпровським районами та однойменними житловими масивами. Дарницький залізнично-автомобільний мостовий перехід через Дніпро в м. Києві містить дві складові: залізничну, до якої входить дві колії з проектною потужністю у 182 пари поїздів на добу, й автомобільну, яка складається із шести смуг автомобільного руху (по три у кожному напрямку) з пропускною спроможністю 35 тис. автомобілів на добу.

До складу Дарницького переходу входить суміщений залізнично-автомобільний міст (рис. 1) та транспортні розв'язки на обох берегах р. Дніпро. Загальна довжина моста 1061,6 м (рис. 2), залізничних колій – 32,71 км й автомобільних підходів – 15,08 км. Під час його будівництва споруджено 106 мостових опор, змонтовано 13,6 тис. тонн металокопункцій та покладено 31,2 тис. м² асфальтового покриття.

За чинною класифікацією міських вулиць та доріг автодорожня частина Дарницького мостового переходу, яка має два автопроїзди, відноситься до категорії магістральних доріг регульованого руху по три смуги в кожному автопроїзді з шириною смуг 3,75 м. Автопроїзди знаходяться по обидва боки від залізничного двоколісного проїзду. Ширина автопроїздів 13,25 м, а розміщених із зовнішніх сторін автопроїздів службових проходів – 0,75 м (рис. 3, 4).



О.В. Шимановський
генеральний директор
ТОВ «Укрінсталькон
ім. В.М. Шимановського»,
член-кореспондент НАН України,
заслужений діяч науки і техніки
України, д.т.н., професор



Д.О. Котлубей
в.о. начальника
Комунального підприємства
по ремонту та утриманню мостів
і шляхів м. Києва «Київавтошляхміст»



В.В. Шалінський
завідувач відділу
мостів та спеціальних споруд
ТОВ «Укрінсталькон
ім. В.М. Шимановського», к.т.н.,
старший науковий співробітник

Конструкція автодорожньої частини моста.

Автодорожні прогони руслової частини моста виконані за схемою 56,5 + 3×111,6 + 56,7 м у вигляді металевих нерозрізних п'ятипрогонових балок. Прогонова будова у перерізі складається з двох металевих коробок постійної висоти, об'єднаних між собою металевою ортотропною плитою. Висота коробок 3,24 м. По заплavnій частині прогони виконані за схемами: 55,0 + 55,8 + 2×56,1 + 55,4 м та 55,4 + 4×56,1 + 55,4 м і мають конструкцію, аналогічну русловим. Матеріал конструкцій прогонової будови – сталевий прокат для несних елементів мостів із сталі марки 10ХСНД-2 та 15ХСНД-2 за ГОСТ 6713-91, а опорні частини та деформаційні шви прийняті німецької фірми «MAURER». Антикорозійна обробка конструкцій прогонової будови здійснена матеріалами фірми «JOTUN» (Великобританія). Монтажні з'єднання металокопункцій виконані зварними та на високоміцних фрикційних болтах діаметром 22 мм, для герметизації яких застосовано силіконовий герметик «Sikaflex».



Рис. 1. Загальний вигляд Дарницького залізнично-автомобільного моста через р. Дніпро у м. Києві:
а – вдень; б – вночі

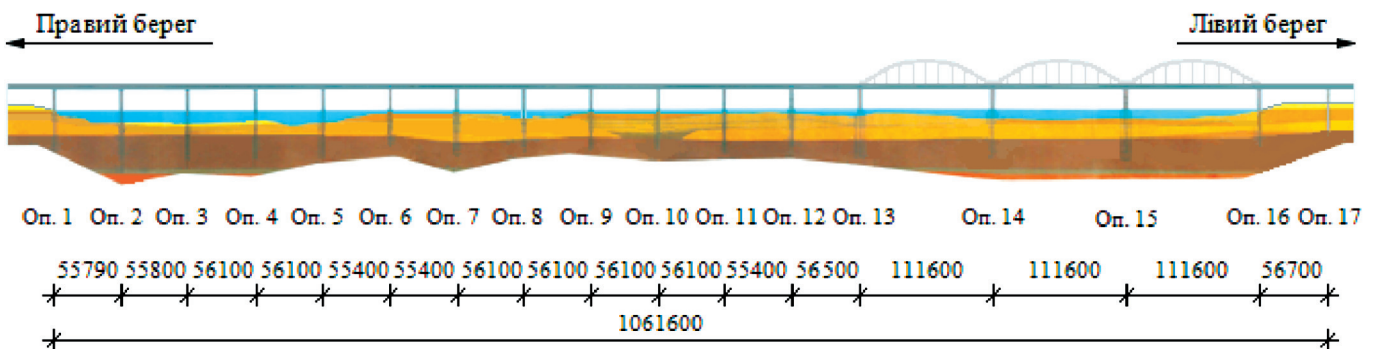


Рис. 2. Фасад Дарницького залізнично-автомобільного моста

Що ж стосується конструктивного рішення автодорожньої частини моста, то вона складатиметься з ортотропної плити, поперечних зварних балок двотаврового перерізу однакової висоти між головними балками та змінної висоти ззовні та головних балок коробчастого перерізу (рис. 4). Крок поперечних балок, які кріпляться до головних балок за допомогою накладок на високоміцних болтах в одному рівні, становить 3,1 м. Також на мосту по обидва боки автопро-

їзду передбачені металеві опори контактної мережі з кроком $\approx 21,7$ м.

Бар'єрна огорожа «Bridge guardrail H4B» прийнята німецької фірми «SGGT» із кроком стійок 1,1 м заввишки 1,14 м (біля службового проходу) та 1,54 м (з боку залізничного проїзду) і виконана з оцинкованої сталі. Стійки огорожі кріпляться до прогонової будови болтами М20. Марка сталі елементів бар'єрної огорожі Ст3пс5 та Ст3пс5 за ГОСТ 14637-89.

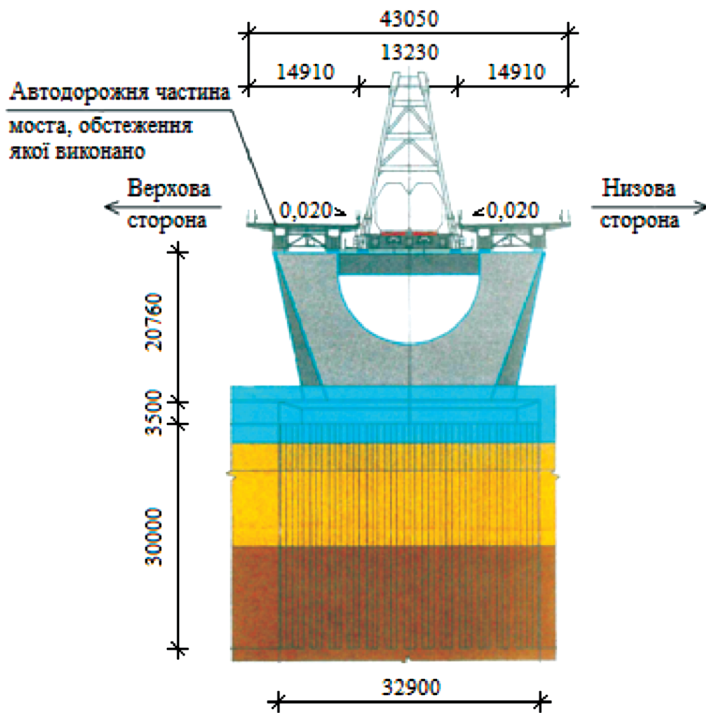


Рис. 3. Поперечний переріз Дарницького залізнично-автомобільного моста

Перильна огорожа заввишки 1,1 м розташована зі сторони службового проходу. Крок стоянів перерізом $80 \times 60 \times 7$ мм складає 1,5 м, поручень має розміри $100 \times 70 \times 5$ мм, нижня і верхня тятива – $50 \times 30 \times 3$ мм, а заповнення – $20 \times 20 \times 3$ мм (крок 150 мм). Всі стики виконані зварними, а над деформаційними швами прогонових будов передбачені температурні шви перильної огорожі. Матеріал конструкцій – сталь вуглецева марки Ст5пс за ГОСТ 14637-89. Фарбування виконане матеріалом «Hardtop XP».

Покриття автопроїзду та службового проходу – двошарове з гусасфальту завтовшки 80 мм (два шари по 40 мм кожен). Захисний зчеплювальний шар – гідроізоляційне покриття на основі метилметакрилатних смол «Eliminator» (всього чотири шари) завтовшки 3,2 мм. Щодо влаштування водовідведення зазначимо, що з проїзної частини воно відбувається за рахунок поперечного ухилу в бік залізниці до системи дренажних трубок (див. рис. 4).

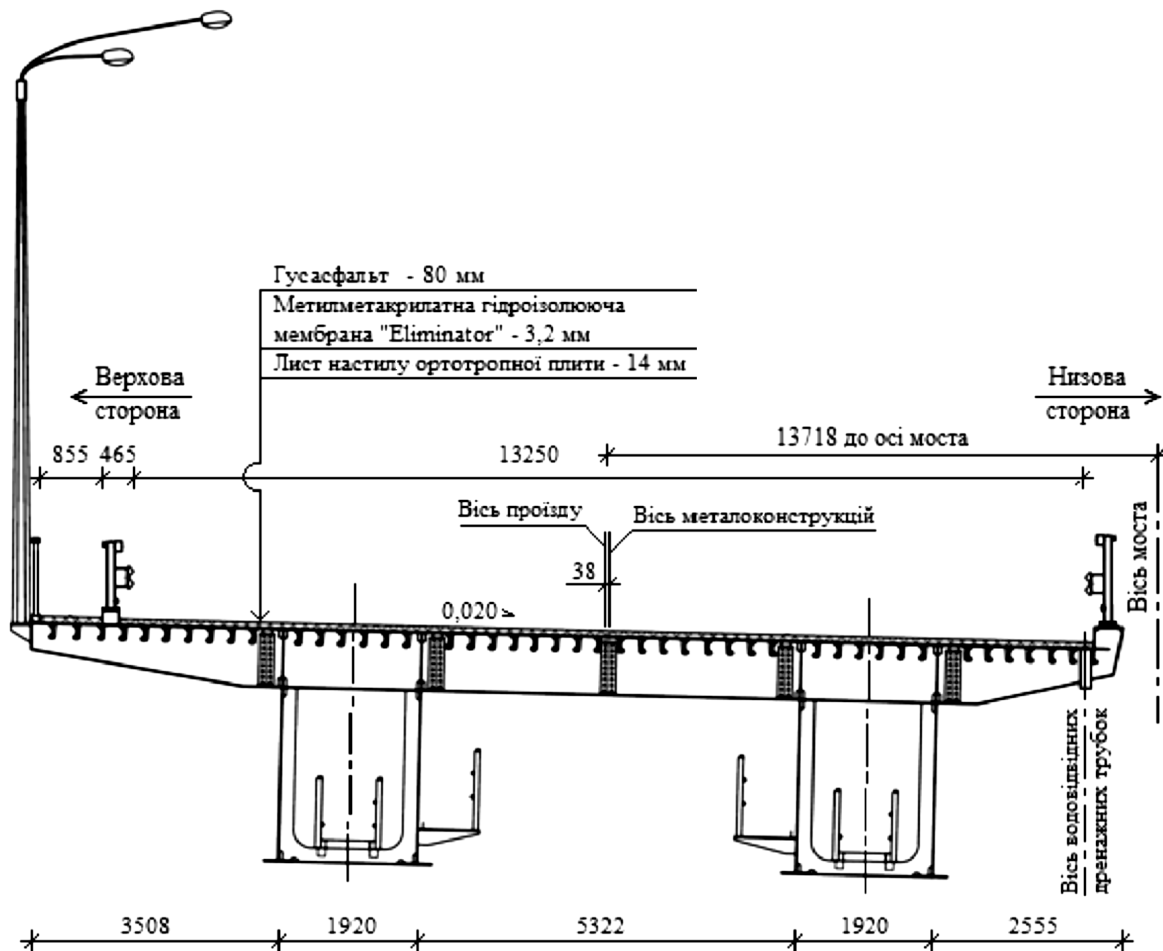


Рис. 4. Поперечний переріз автодорожньої частини Дарницького залізнично-автомобільного моста з верхової сторони

Результати обстеження конструкцій моста.

У 2018 р. відповідно до вимог [1] було проведено планове комплексне спеціальне обстеження верхньої частини автодорожньої частини Дарницького залізнично-автомобільного мостового переходу. За результатами обстеження конструктивних елементів встановлено наступне.

Прогонові будови. Головні балки прогонових будов у цілому знаходяться в задовільному стані. А основним дефектом, виявленим під час обстеження, є незначна корозія нижнього поясу головної балки (верхова сторона) в районі опор № 16, 15, 6 (рис. 5).

На відміну від головних балок *горизонтальні та вертикальні в'язі* мають суттєві недоліки, які полягають, по-перше, у відсутності елементів горизонтальних в'язей по нижніх поясах прогонової будови на всіх опорах, що кваліфікується як основний дефект (рис. 6), і, по-друге, у наявності на опорах № 17, 12, 6, 1

на вертикальних в'язях залишків монтажних елементів, зруйнованого антикорозійного покриття та поверхневої корозії металу (рис. 7).

Ортотропна плита автодорожньої частини моста знаходиться у нормальному технічному стані та не містить суттєвих дефектів.

Опорні частини мають дефекти, які можуть впливати не тільки на довговічність, а й на надійність конструкції, а саме: відсутні захисні кожухи (кришки) окремих опорних частин, наявні тріщини в набетонці та поверхнева корозія опорних плит (рис. 8). Проте, незважаючи на вказане, було констатовано, що наразі всі опорні частини перебувають у задовільному стані.

Поперечні балки проїзної частини перебувають у прийнятному технічному стані, оскільки незначними дефектами, виявленими при обстеженні, є відсутність зварних швів у місцях приварювання поперечних балок до ортотропної плити на опорі № 12 і поверхнева корозія попе-



Рис. 5. Корозія нижнього поясу балки



Рис. 7. Залишки монтажних елементів, антикорозійне покриття зруйноване, поверхнева корозія металу



Рис. 6. Відсутній (демонтований) елемент горизонтальних в'язей по нижніх поясах прогонової будови



Рис. 8. Поверхнева корозія опорних плит опорної частини



Рис. 9. Поверхнева корозія поперечних балок внаслідок термічного впливу зварювання



Рис. 11. Нез'єднані елементи бар'єрної огорожі



Рис. 10. Відсутні ділянки оглядових ходів



Рис. 12. Відсутнє заповнення перил у місці розташування деформаційного шва

речних балок внаслідок термічного впливу зварювання при влаштуванні деформаційних швів на опорах № 17, 12, 6, 1 (рис. 9).

А серед дефектів, виявлених при обстеженні оглядових ходів, можна виділити відсутність деяких ділянок оглядових ходів (рис. 10), деформування та перерізання окремих елементів заповнення перил і відсутність оглядового містка на опорі № 13.

Мостове полотно та експлуатаційні облаштування. Стан дорожнього покриття загалом визначено як задовільний, але тим не менш воно має місцеві пошкодження та дефекти у вигляді тріщин. А в *деформаційних швах* виявлені наступні недоліки: необрізана ущільнювальна гума та незначна корозія елементів деформаційного шва. Щодо стану бар'єрної огорожі, то загалом вона є цілком прийнятною, проте містить окремі дефекти, а саме: нез'єднані, деформовані або відсутні окремі елементи (рис. 11).

Дефекти перильної огорожі полягають у незначному руйнуванні антикорозійного пок-

риття елементів перил; відсутності заповнення перил у місці розташування деформаційного шва (рис. 12) і окремих об'єднувальних елементів заповнення перил.

Ліхтарні щогли мають низку незначних дефектів, які стосуються їхніх заглушок: відсутні болти кріплення, незакріплені чи взагалі відсутні деякі заглушки, крім того, має місце руйнування антикорозійного покриття.

Службовий прохід перебуває у прийнятному стані, але має один дефект – значну засміченість по всій його довжині.

Знаки навігації на мосту відсутні.

Аналіз результатів обстеження та необхідні заходи щодо подальшої експлуатації моста. За результатами проведеного обстеження елементів мостового полотна автодорожньої частини Дарницького залізнично-автомобільного мостового переходу встановлено, що основним чинником виявлених дефектів є несвоєчасне виконання поточних ремонтних робіт.

Проте, в цілому, експлуатаційний стан мостового полотна класифікується як обмежено справний (стан 2), а задля його поліпшення рекомендується провести наступні ремонтні роботи: відновити антикорозійне покриття перильної огорожі, попередньо усунувши сліди існуючої корозії й заваривши накладками дірки в нижньому елементі перил; поновити фрагмент перил на опорі № 12; встановити відсутні заглушки ліхтарних щогл і болти у місцях кріплення заглушок; відрихтувати пошкоджені елементи бар'єрної огорожі; встановити відсутні болти кріплення й елемент огорожі на опорі № 6; очистити від бруду та заповнити бітумною мастикою тріщини в дорожньому покритті; прибрати пісок і сміття зі службового проходу по всій довжині моста.

Аналіз результатів проведеного обстеження металокопункцій прогонової будови та опорних частин засвідчив, що виявлені основні дефекти конструкцій моста – це наслідки незадовільного монтажу конструкцій моста та експлуатаційного утримання споруди. За результатами обстеження експлуатаційний стан металокопункцій прогонової будови та опорних частин класифіковано як обмежено справний (стан 2). Однак, з метою покращення технічного стану та подовження строку служби металокопункцій прогонової будови та опорних частин необхідно виконати низку ремонтних робіт, у т.ч: відновити в окремих місцях антикорозійне покриття нижнього поясу головної балки та зварні шви в місцях приварювання поперечної балки до ортотропної плити; поновити антикорозійний захист поперечної балки після термічного впливу зварювання при влаштуванні деформаційного шва; встановити відсутні елементи горизонтальних в'язей по нижніх поясах прогонової будови; вилучити на вертикальних в'язях залишки монтажних елементів на зварці та відновити антикорозійне покриття; відновити відсутні елементи конструкцій: захисні кожухи опорних частини, оглядові проходи, окремі деталі заповнення перил і встановити знаки навігації.

Результати розрахунків вантажопідйомності моста стосовно рухомого навантаження Н-40 вказують на те, що максимальна допустима вага автомобіля у колоні становить 19 т, що не відповідає вимогам чинних норм [2]. З огляду на це на мосту потрібно встановити знаки, що обмежують в'їзд на нього важковагового транспорту, а для окремих транспортних засобів додатково передбачити проведення постійного контролю тиску на одиночну вісь (не має перевищувати 10 т) і максимальної ваги одиничних транспортних засобів (не має перевищувати 19 т). Крім того, задля збільшення вантажопідйомності моста до 40 т, необхідно підсилити опорні перерізи прогонової будови на опорах № 14 та 15.

За результатами обстеження та виконаними розрахунками відповідно до вимог [3] основні елементи моста віднесено до наступних експлуатаційних станів: мостове полотно – стан 2 (обмежено справний); прогонова будова – стан 3 (працездатний); опорні частини – стан 2 (обмежено справний). За рейтингом основних конструктивних елементів зазначимо, що автодорожня частина Дарницького залізнично-автомобільного мостового переходу знаходиться у стані 3 (працездатний).

Висновки. Виходячи з вище викладеного, можна дійти наступних висновків:

- наразі автодорожня частина Дарницького залізнично-автомобільного мостового переходу через р. Дніпро перебуває у задовільному технічному стані та має відносно незначні дефекти. Проте виявлені недоліки необхідно усунути найближчим часом. Інакше, в перспективі це призведе до суттєвого погіршення технічного стану конструкцій моста та більших фінансових витрат на виправлення ситуації;
- задля приведення несної здатності прогонових будов автодорожньої частини моста до показників, передбачених чинними нормами, необхідно виконати підсилення опорних ділянок прогонової будови (опори № 14 та 15).

[1] ДБН В.2.3-6:2009. Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження та випробування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2009. – 44 с.

[2] ДБН В.1.2-15:2009. Споруди транспорту. Навантаження і впливи. Мости та труби. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2009. – 66 с.

[3] ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 45 с.